

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Reflection light scanner with distance control - has current for several independent light surfaces varied in inverse proportion to supplied control voltage

Patent Assignee: LEUZE ELECTRONIC GMBH & CO

Inventors: BAUDER F; BUECKLE K; MANNER J

Patent Family

| Patent Number | Kind | Date | Application Number | Kind | Date | Week | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|----------|--------|------|
| EP 491118 | A2 | 19920624 | EP 91115348 | A | 19910911 | 199226 | B |
| DE 4040225 | A | 19920625 | DE 4040225 | A | 19901215 | 199227 | |
| US 5225689 | A | 19930706 | US 91806243 | A | 19911213 | 199328 | |
| EP 491118 | A3 | 19921007 | EP 91115348 | A | 19910911 | 199340 | |
| DE 4040225 | C2 | 19940105 | DE 4040225 | A | 19901215 | 199401 | |
| EP 491118 | B1 | 19950830 | EP 91115348 | A | 19910911 | 199539 | |
| DE 59106373 | G | 19951005 | DE 506373 | A | 19910911 | 199545 | |
| | | | EP 91115348 | A | 19910911 | | |
| EP 491118 | B2 | 20010516 | EP 91115348 | A | 19910911 | 200128 | |

Priority Applications (Number Kind Date): DE 4040225 A (19901215)

Cited Patents: No search report pub.; 1. journal ref.; DE 3627972; FR 2429442; JP 1259313; WO 8911710

Patent Details

| Patent | Kind | Language | Page | Main IPC | Filing Notes |
|-----------------------------------------------------------|------|----------|------|-------------|---------------------------|
| EP 491118 | A2 | G | 10 | G01S-017/02 | |
| Designated States (Regional): CH DE FR GB IT LI NL | | | | | |
| DE 4040225 | A | | 9 | G01D-005/30 | |
| US 5225689 | A | | 11 | G01V-009/04 | |
| EP 491118 | A3 | | | G01S-017/02 | |
| DE 4040225 | C2 | | 9 | G01D-005/30 | Add in patent DE 4140614 |
| EP 491118 | B1 | G | 12 | G01S-017/87 | |
| Designated States (Regional): CH DE FR GB IT LI NL | | | | | |
| DE 59106373 | G | | | G01S-017/87 | Based on patent EP 491118 |
| EP 491118 | B2 | G | | G01S-017/87 | |
| Designated States (Regional): CH DE FR GB IT LI NL | | | | | |

Abstract:

EP 491118 A

The scanner has several independent light sources (1', 1'') and several separate photoelements (2', 2'') contained within a common housing (7) at the rear of transmission and reception lenses (5, 6). The outputs from the photoelements are

fed to respective inputs of a differential amplifier, supplying a signal to an evaluation stage.

The boundary distance for the scanned object is adjustable continuously, by varying the current supplied to the light sources in inverse proportion to a supplied control voltage.

ADVANTAGE - Permanent securing of all optical and opto-electronic components, without impairing adjustment.

EP 491118 B

Reflected light sensor, in which a light transmitter (1) and a light receiver (2), each with a respective transmitting (5) or receiving (6) front lens arranged in front thereof, are each arranged adjacent the other and which at the light reception end displays at least two separately evocable light-sensitive elements (2',2''), the output signals of which act on a differential amplifier, the output of which is valued in respect of amplitude and sign in an evaluating circuit, characterised thereby, that the light transmitter (1) contains at least two light sources (1',1''), which are one independent of the other, and the respective limit spacing of a sensed object (10) from the sensor housing (7) is steplessly settable within a defined sensing zone by inverse control of the currents of the light sources (1',1'') by way of a control voltage UST,LED present at a control line (29).

Dwg.1/5

US 5225689 A

The reflected light sensor for the presence or absence of an object within a variable distance limit within a defined sensing range has a light transmitter including at least two mutually independent light sources and a transmitting frontal lens in front of the transmitter. A light receiver includes at least two separate photosensitive elements which produce respective signals w.r.t. the presence of light from the transmitter reflected off the object. A differential amplifier, coupled to the light receiver obtains the two photosensor signals and an evaluation circuit receives and evaluates the amplitude and polarity of the differentially amplified signal and outputs a binary signal having a value signifying the presence or absence of the object within the distance limit.

A light adjuster, coupled to the light transmitter, inversely and continuously controls currents of the light sources w.r.t. a control voltage to vary the output intensities of the sources to thereby adjust the distance limit (remote switching point) within the defined sensing range.

ADVANTAGE - Gain of various light detectors controlled by adjuster, weighting receiver photosensitive elements. All optical and electronic components can be fixed in housing.

Dwg.1/6

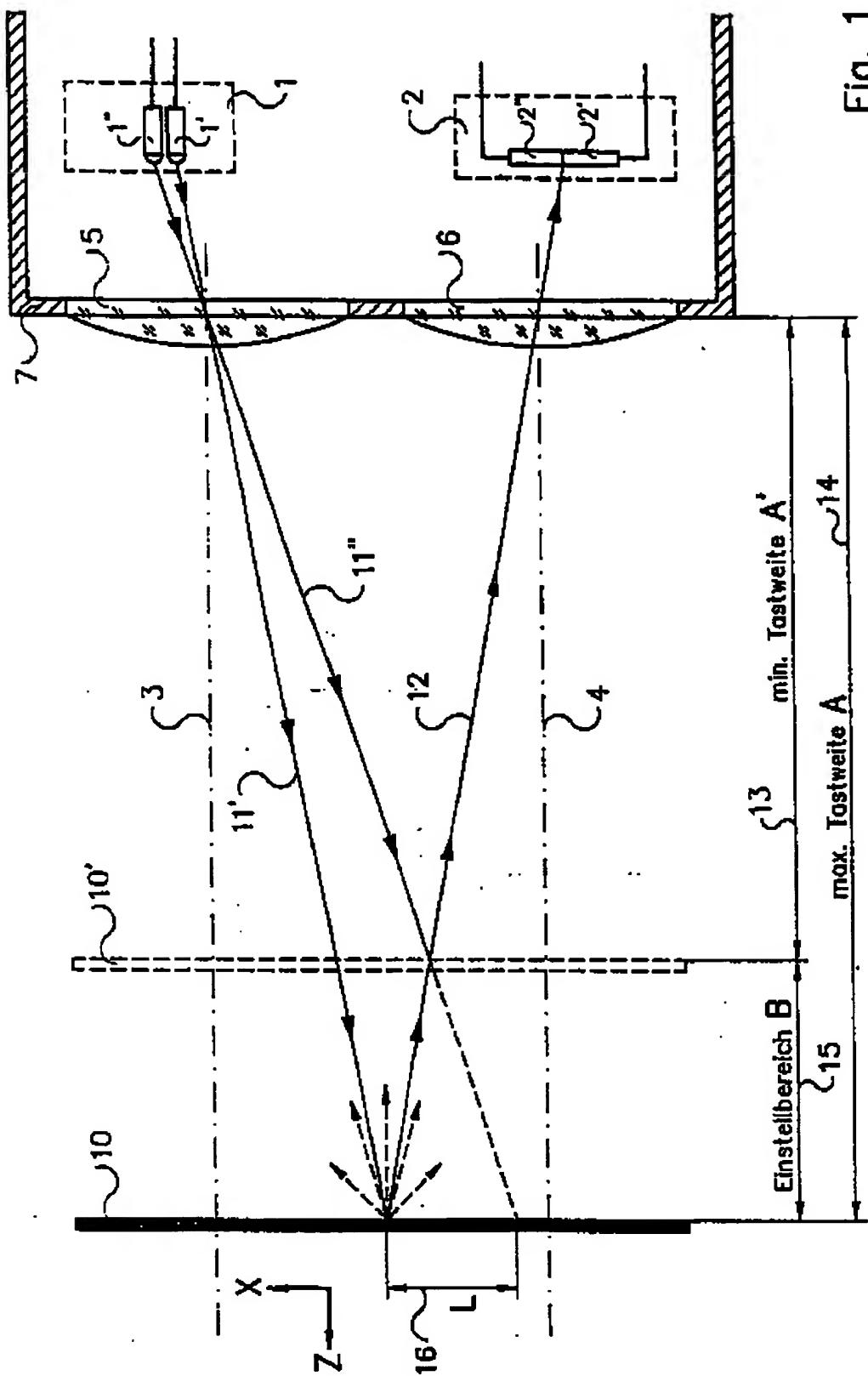


Fig. 1



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Patentschrift**
(10) **DE 40 40 225 C 2**

(51) Int. Cl. 5:
G 01 D 5/30
G 01 V 9/04
H 03 K 17/78

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(73) Patentinhaber:

Leuze Electronic GmbH + Co, 73277 Owen, DE

(81) Zusatz in: P 41 40 614.1

(72) Erfinder:

Bückle, Kurt, 7311 Schlierbach, DE; Manner,
Joachim, 7315 Weilheim, DE; Bauder, Frank, 7444
Beuren, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS 35 13 671
DE-PS 29 24 685
DE 36 27 972 A1
DE 36 21 961 A1
US 46 59 922

Feinwerktechnik & Meßtechnik, 6, 1989, S. 261-264;

(54) Reflexions-Lichttaster

DE 40 40 225 C 2

DE 40 40 225 C 2

1
Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Reflexions-Lichttaster nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 2.

Ein solcher Lichttaster ist aus der DE-PS 35 13 671 bekannt. Um die Tastweise applikationsabhängig veränderbar zu gestalten, ist bei diesem Lichttaster ein drehbar gelagerter Umlenkspiegel derart angeordnet, daß durch Verschwenken des Umlenkspiegels z. B. die Fokusslage des Empfangsbündels quer zur optischen Achse auf der photoelektrischen Wandleranordnung verschiebbar ist. Die photoelektrische Wandleranordnung besteht aus zwei lichtelektrischen Elementen, deren Ausgangssignale einen Differenzverstärker beaufschlagen, so daß am Ausgang des Differenzverstärkers ein der Differenz der Strahlungsleistung auf den beiden lichtelektrischen Elementen entsprechendes Signal ansteht.

Um hierbei zu unterscheiden zwischen den Zuständen "Tastobjekt befindet sich innerhalb der Tastweite" (zwischen fernem Schaltpunkt und Lichttaster, Fall 1) sowie "Tastobjekt befindet sich außerhalb der Tastweite" (bei größeren Distanzen als der ferne Schaltpunkt, Fall 2), ist das Ausgangssignal des Differenzverstärkers an eine Auswerteschaltung angelegt, in der es bezüglich Amplitude und Vorzeichen bewertet wird. Wird das Signal z. B. positiv und erreicht es eine Auswerteschaltung vorgesehener Ansprechschwelle, bedeutet das "Tastobjekt entspricht in seiner Lage dem obigen Fall 1". Wird das Signal dagegen kleiner als die Ansprechschwelle, heißt das "Tastobjekt entspricht in seiner Lage dem obigen Fall 2".

Bei einem aus der DE-PS 29 24 685 bekannten Reflexions-Lichttaster sind zur Veränderung des die Tastweite vorgebenden Winkels zwischen den optischen Achsen der Sende- und Empfangsoptik sowohl die Lichtquelle als auch der Lichtempfänger mit den zugehörigen Optiken in je einer Schwenkhalterung untergebracht. Die Halterungen werden mittels eines Spindeltriebs verschwenkt, wodurch sich der Winkel ändert, unter dem sich die Achsen der Optiken schneiden.

Nachteilig bei diesen Lichttastern ist, daß wenigstens ein Teil ihrer optischen und/oder optoelektronischen Bauelemente nicht gehäusefest, sondern zur Veränderung der Tastweite verstellbeweglich in dem Gehäuse angeordnet ist. Dieser Aufbau ist apparativ aufwendig, umständlich zu montieren und wenig stabil. Die elektrische Leitungsführung muß darauf ausgelegt sein, die für die Schwenkbewegung erforderliche Freiheit zu lassen, und der Platzbedarf der ganzen Anordnung ist groß.

Durch die US-PS 4,659,922 ist eine lichtelektrische Überwachungseinrichtung bekannt, die einen Lichtempfänger und zwei Lichtsender enthält, deren optische Achsen zur Achse des Lichtempfängers geneigt verlaufen. Die Lichthintensität der beiden Lichtsender ist dabei objektbezogen einstellbar, so daß durch Erhöhung der Strahlungsleistung noch Objekte erfaßbar sind, deren Reflexionsvermögen sonst nicht mehr für die Erzeugung eines hinreichenden Empfangssignals ausreichen würde.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Reflexions-Lichttaster gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 2 zu schaffen, bei dem alle optischen und optoelektronischen Bauelemente sowie die gesamte Elektronik fest und unverrückbar im Gehäuse angeordnet werden können und eine definierte Einstellung der Tastweite auf elektrisch-elektronischem Weg ermöglicht wird.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß durch die kenn-

2
zeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 2 gelöst:

Bei diesem Reflexions-Lichttaster brauchen lediglich entweder die Intensität der verschiedenen Lichtzentren definierenden Lichtquellen durch Stromvariation gesteuert und/oder die Ausgangssignale der lichtempfindlichen Elemente des Lichtempfängers unterschiedlich bewertet zu werden.

Damit erreicht man eine stufenlose Einstellung der Tastweite (ferner Schaltpunkt), und zwar einzig und allein durch Variation elektronischer Parameter. Somit können alle optischen, optoelektronischen Bauelemente fest und unverrückbar im Gehäuse untergebracht werden.

Um auf einfache Weise einen Lichttaster zu realisieren, der zwei unterschiedliche Tastweiten (ferne Schaltpunkte) aufweist, kann in Weiterbildung der Erfindung durch einfaches elektronisches Multiplexen zwischen folgenden Distanzbereichen unterschieden werden:

- Tastobjekt befindet sich im Bereich zwischen der kürzeren Tastweite und dem Lichttaster (bezüglich der kürzeren Distanz ferner Schaltpunkt), Fall 1,
- Tastobjekt befindet sich im Bereich zwischen der größeren Tastweite und dem Lichttaster (bezüglich der größeren Distanz ferner Schaltpunkt), Fall 1',
- Tastobjekt befindet sich bei größeren Distanzen als der größere Tastweite (größere Distanz als der größere ferne Schaltpunkt), Fall 2.

Damit ist mit einfachen Mitteln die Erkennung von Tastobjekten vor, innerhalb und hinter einem definierten Tastbereich möglich, wobei ein Objekt dem entsprechenden Distanzwert zugeordnet werden kann.

Nach einem weiteren Gedanken der Erfindung ist ferner ein Lichttaster realisierbar, der beliebig viele Tastweiten-Einstellbereiche (ferne Schaltpunkte) aufweist. Erreicht wird dieses durch kontinuierliche Stromsteuerung der verschiedenen Lichtzentren der Lichtquelle und/oder kontinuierliche Bewertungsvariation der lichtempfindlichen Elemente des Lichtempfängers.

Die kontinuierliche Steuerung kann dabei z. B. mittels sägezahnförmigem Verlauf geschehen, wobei unabhängig vom Distanzwert immer der ferne Schaltpunkt durchfahren wird und der entsprechend zugehörige Amplitudenwert der sägezahnförmigen Steuerung dem aktuellen Distanzwert des Tastobjektes entspricht. Damit ist mit extrem einfachen Mitteln die Realisierung eines Distanzsensors möglich.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel veranschaulicht, beschrieben. In dieser zeigt

Fig. 1 eine Prinzipskizze mit den Zentralstrahlen zweier Sendelichtbündel sowie den Zentralstrahl des Empfangsbündels und ein Tastobjekt in zwei unterschiedlichen Positionen auf der Z-Achse,

Fig. 2 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Reflexions-Lichttasters,

Fig. 3 die die beiden Lichtquellen beaufschlagenden Stromamplituden als Funktion der Steuerspannung $U_{St, LED}$ zur elektronischen Einstellung des fernen Schaltpunktes,

Fig. 4 eine schematische Darstellung sowohl der realen Sendelichtflecke als auch der virtuellen Sendelichtflecke auf dem Tastobjekt für drei verschiedene Steuerspannungen $U_{St, LED}$ nach Fig. 3 und zwar

- a Fig. 4a) mit $U_{SL, LED} = 0 \text{ V}$,
Fig. 4b) mit $U_{SL, LED} = 2,5 \text{ V}$,

Fig. 4c) mit $U_{SL, LED} = 5 \text{ V}$,

Fig. 5 ein beispielhafter funktionaler Zusammenhang zwischen dem Einstellbereich B in mm und der Steuerspannung $U_{SL, LED}$ in Volt für den Reflexionsfaktor $R_K = 0,03$ bis $R_K = 1$.

Nach Fig. 1 besteht der erfundungsgemäße Reflexions-Lichttaster aus dem Lichtsender (1) mit den beiden durch je eine Lichtquelle definierten Lichtzentren (1') und (1'') sowie aus dem Lichtempfänger (2) mit den beiden lichtempfindlichen Elementen (2') und (2''). Die beiden Lichtzentren (1') und (1'') werden mittels gemeinsamer Sendeoptik (5) auf der Oberfläche des Tastobjektes 10 bzw. 10' abgebildet, wobei aus Vereinfachungsgründen in Fig. 1 nur die beiden Zentralstrahlen (11') und (11'') der Sendelichtbündel dargestellt sind. Die beiden Sendelichtbündel mit den Zentralstrahlen (11') und (11'') werden vom Tastobjekt (10) bzw. (10') diffus gestreut und mittels Empfangsoptik (6) auf den lichtempfindlichen Elementen (2') und (2'') des Lichtempfängers (2) abgebildet. Auch hier ist aus Vereinfachungsgründen nur der empfangsseitige Zentralstrahl 12 eingezeichnet, der dann wirksam ist, wenn sich entweder das Tastobjekt (10) bei maximaler Tastweite A befindet und nur die Lichtquelle mit dem Lichtzentrum (1') angesteuert wird oder das Tastobjekt (10') befindet sich in der Position minimale Tastweite A' und es ist nur das Lichtzentrum (1'') aktiv. Der Abstand zwischen den beiden Zentralstrahlen (11') und (11'') auf dem Tastobjekt (10) entspricht in X-Richtung bei maximaler Tastweite A dem Längemaß L.

Die Fotoströme der beiden lichtempfindlichen Elemente (2') und (2'') des Lichtempfängers (2) werden nach Strom-/Spannungskonversion (21'), (21'') und getrennter Vorverstärkung (22'), (22'') der beiden elektrischen Kanäle einem Differenzverstärker (23) zugeführt (siehe auch Fig. 2). Das Ausgangssignal des Differenzverstärkers beaufschlagt eine Auswerteschaltung (27), die dieses Signal bezüglich Amplitude und Vorzeichen bewertet.

Wird dieses Signal z. B. positiv und erreicht es eine in der Auswerteschaltung (27) vorgegebene Ansprechschwelle, bedeutet dieses "Tastobjekt befindet sich zwischen fernem Schaltpunkt und Lichttaster", also innerhalb des Tastbereichs. Dagegen folgt für kleinere Signale als die Ansprechschwelle "Tastobjekt befindet sich bei größeren Distanzen als der ferne Schaltpunkt", also außerhalb des Tastbereichs.

Nach Fig. 2 hat die Elektronik des erfundungsgemäßen Reflexions-Lichttasters folgenden Grundaufbau. Über die an der Steuerleitung 29 anliegende Steuerspannung $U_{SL, LED}$ kann die Intensität der Lichtquellen mit den Lichtzentren (1'), (1'') invers gesteuert werden, und zwar kann über die beiden Spannungsfolger (18'), (18'') die Stromamplitude (1'), (1'') durch Verstärkungsvariation der LED-Treiber (20'), (20'') stufenlos eingestellt werden (siehe auch Fig. 3).

Der Sendeimpulsoszillator (19) bestimmt dabei die Stromimpulsbreite sowie die Wiederholfrequenz für die Stromsteuerung der Lichtquellen des Lichtsenders (1).

Auf der Empfangsseite sind die lichtempfindlichen Elemente (2'), (2'') des Lichtempfängers (2) sowie die Strom-/Spannungskonversion (21'), (21'') skizziert. Die nachgeschalteten Vorverstärker (22'), (22'') mit frequenzselektivem Verhalten sind mittels der Steuerspannungen U_{SL, vv_1} bzw. U_{SL, vv_2} (Steuerleitungen 28', 28'') in ihrer Verstärkung einstellbar. Mittels U_{SL, vv_1} bzw.

U_{SL, vv_2} ist eine unterschiedliche Bewertung der lichtempfindlichen Elemente (2'), (2'') möglich.

Die Ausgangssignale der Vorverstärker (22'), (22'') beaufschlagen die Eingänge des Differenzverstärkers (23), der wiederum mit seinem Ausgangssignal auf den Eingang des Schwellwertverstärkers (24) einwirkt.

Nach Schwellwertverstärkung sowie anschließender digitaler Filterung und Demodulation mit Bezugszeichen (25) wird das Binärsignal dem Ausgangstreiber (26) zugeführt, der je nach Objektlage des Tastobjektes (10) bzw. (10') den Ausgang aktiviert oder nicht aktiviert.

In Fig. 3 ist wiederum der Zusammenhang zwischen den Sendeströmen (i'), (i'') für die Lichtquellen mit den Lichtzentren (1'), (1'') als Funktion der Steuerspannung $U_{SL, LED}$ aufgetragen. Durch Variation der Steuerspannung $U_{SL, LED}$ ist eine kontinuierliche Intensitätssteuerung der beiden Lichtquellen (1'), (1'') möglich.

Der Effekt der Intensitätssteuerung der beiden Lichtquellen entsprechend der Lichtzentren (1'), (1'') wird in Fig. 4 durch die Darstellung der realen Sendelichtflecke auf dem Tastobjekt (10) besonders deutlich. Aus den jeweiligen realen Lichtflecken für die Situationen a) bis c) können die virtuellen Lichtflecke gedanklich erzeugt werden. Für die drei Situationen gilt:

a) $U_{SL, LED} = 0 \text{ V}$ und damit volle Helligkeit im Lichtzentrum (1') und absolute Dunkelheit im Lichtzentrum (1'').

b) $U_{SL, LED} = 2,5 \text{ V}$ und damit gleiche Helligkeit in beiden Lichtzentren (1'), (1'').

c) $U_{SL, LED} = 5 \text{ V}$ und damit volle Helligkeit im Lichtzentrum (1'') und absolute Dunkelheit im Lichtzentrum (1').

Entsprechend dieser drei Situationen erfolgt eine Wanderung des virtuellen Lichtflecks von oben nach unten (siehe Fig. 4).

Fig. 5 zeigt das Ergebnis des elektronisch variierten Einstellbereiches B als Funktion der Steuerspannung $U_{SL, LED}$ und zwar für den Reflexionsfaktor $R_K = 0,03$ bis $R_K = 1$.

Patentansprüche

1. Reflexionslichttaster, bei dem Lichtsender und der Lichtempfänger mit jeweils vorgeordneter Sende- und Empfangsfrontlinse benachbart zueinander angeordnet sind und der mit einer Einrichtung zum Einstellen der Tastweite eines Tastobjekts vom Tastergehäuse versehen ist, innerhalb der ein Tastobjekt nachweisbar ist, und die lichtempfangsseitig wenigstens zwei lichtempfindliche Elemente aufweist, deren Ausgangssignale einen Differenzverstärker beaufschlagen, dessen Ausgangssignal in einer Auswerteschaltung bezüglich Amplitude und Vorzeichen bewertet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (1) wenigstens zwei derart unterschiedlich ansteuerbare, je ein Lichtzentrum (1', 1'') definierende Lichtquellen enthält, daß die jeweilige Tastweite durch inverse Steuerung der Ströme der Lichtquellen über eine an einer Steuerleitung (29) anliegende Steuerspannung ($U_{SL, LED}$) stufenlos einstellbar ist, so daß bei einem Mindestwert der Steuerspannung die eine Lichtquelle maximalen Strom führt und die andere Lichtquelle stromlos ist und bei einem Maximalwert der Steuerspannung die eine Lichtquelle stromlos ist und die andere Lichtquelle mit maxi-

- malcm Strom beaufschlagt ist.
2. Reflexionslichttaster, bei dem Lichtsender und Lichtempfänger mit jeweils vorgeordneter Sendee- und Empfangsfrontlinse benachbart zueinander angeordnet sind und der mit einer Einrichtung zum Einstellen der Tastweite eines Tastobjekts vom Tastergehäuse versehen ist, innerhalb der ein Tastobjekt nachweisbar ist, und die lichtempfangsseitig zwei lichtempfindliche Elemente aufweist, deren Ausgangssignale einen Differenzverstärker beaufschlagen, dessen Ausgangssignal in einer Auswerteschaltung bezüglich Amplitude und Vorzeichen bewertet wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtsender (1) wenigstens zwei je ein Lichtzentrum (1', 1'') definierende Lichtquellen enthält und die Tastweite durch unterschiedliche Verstärkung der Ausgangssignale der lichtempfindlichen Elemente (2', 2'') stufenlos einstellbar ist.
3. Reflexionslichttaster nach Anspruch 1 bzw. 2, gekennzeichnet durch eine unterschiedliche Verstärkung der Ausgangssignale der lichtempfindlichen Elemente (2', 2'') bzw. eine inverse Steuerung der Ströme der Lichtquellen.
4. Reflexionslichttaster nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß Lichtsender (1) und Lichtempfänger (2) jeweils eine frei wählbare Anzahl voneinander unabhängiger Lichtquellen und voneinander getrennter lichtempfindlicher Elemente enthalten.
5. Reflexionslichttaster nach den Ansprüchen 1, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die verschiedenen Lichtquellen strommäßig kontinuierlich steuerbar sind.
6. Reflexionslichtschranke nach den Ansprüchen 2, 3 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedliche Verstärkung der Ausgangssignale der lichtempfindlichen Elemente kontinuierlich variierbar ist.
7. Reflexionslichttaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuerung der Ströme der Lichtquellen mittels einer an der Steuerleitung (29) liegenden Steuerspannung mit sägezahnförmigem Verlauf erfolgt.
8. Reflexionslichttaster nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Fotoströme der lichtempfindlichen Elemente des Lichtempfängers (2) nach Strom/Spannungskonversion (21, 21'') und getrennter Vorverstärkung dem Differenzverstärker (23) zugeführt werden, dessen Ausgangssignal die Auswerteschaltung (27) beaufschlagt, die dieses Signal nach Amplitude und Vorzeichen bewertet.
9. Reflexionslichttaster nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die der Vorverstärkung dienenden Vorverstärker (22', 22'') frequenzselektives Verhalten aufweisen und über Steuerleitungen (28', 28'') in ihrer Verstärkung einstellbar sind.
10. Reflexionslichttaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stromamplitude des Lichtsenders (1) über Spannungsfolger (18', 18'') durch Verstärkungsvariation von Treiberstufen (20', 20'') stufenlos einstellbar ist.
11. Reflexionslichttaster nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Tastzone durch wenigstens zwei unabhängig einstellbare unterschiedliche Schaltpunkte definiert ist.
12. Reflexionslichttaster nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die im Tastergehäuse installierten optischen, optoelektronischen

und elektronischen Bauteile unverrückbar im Tastergehäuse (7) befestigt sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

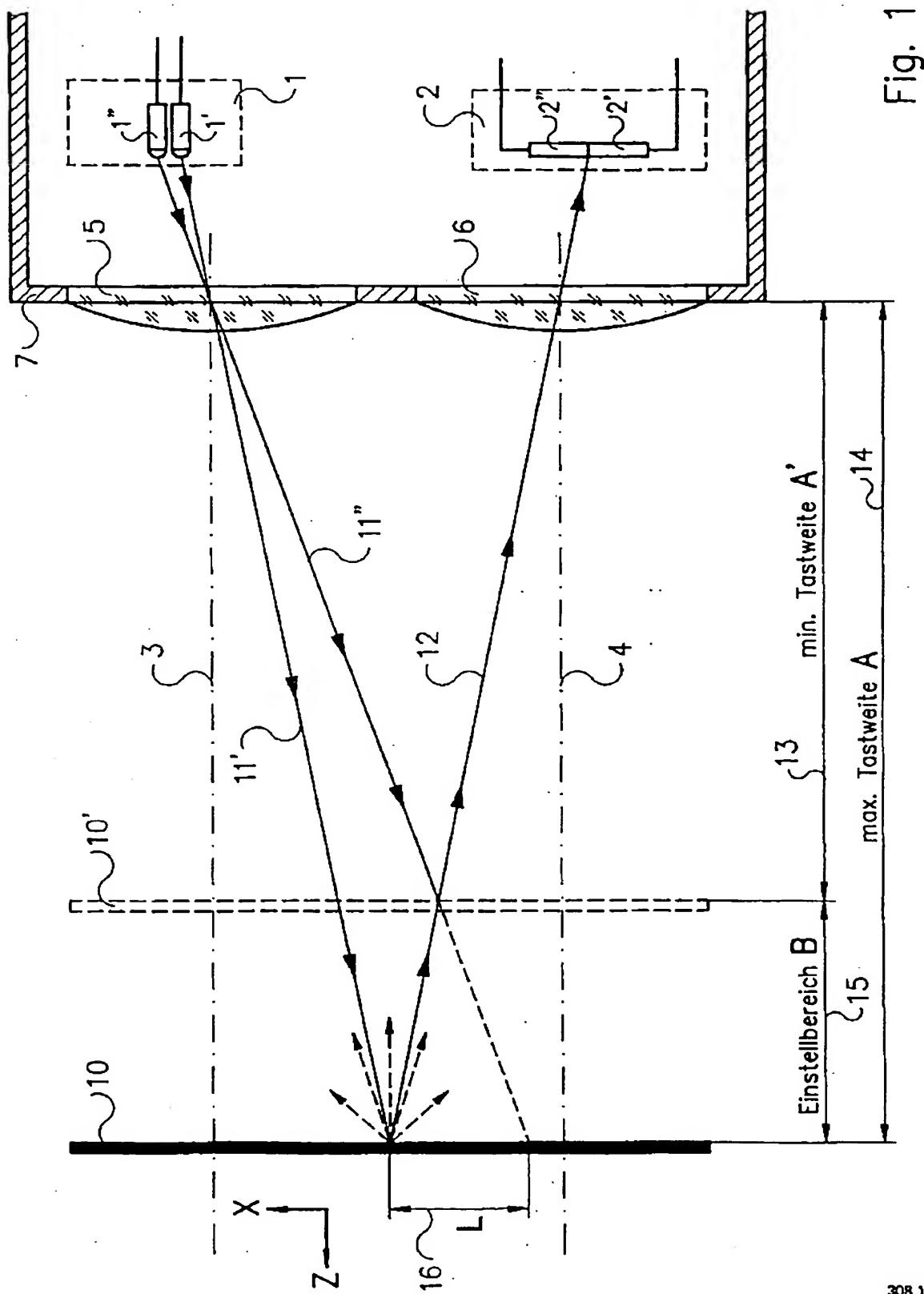
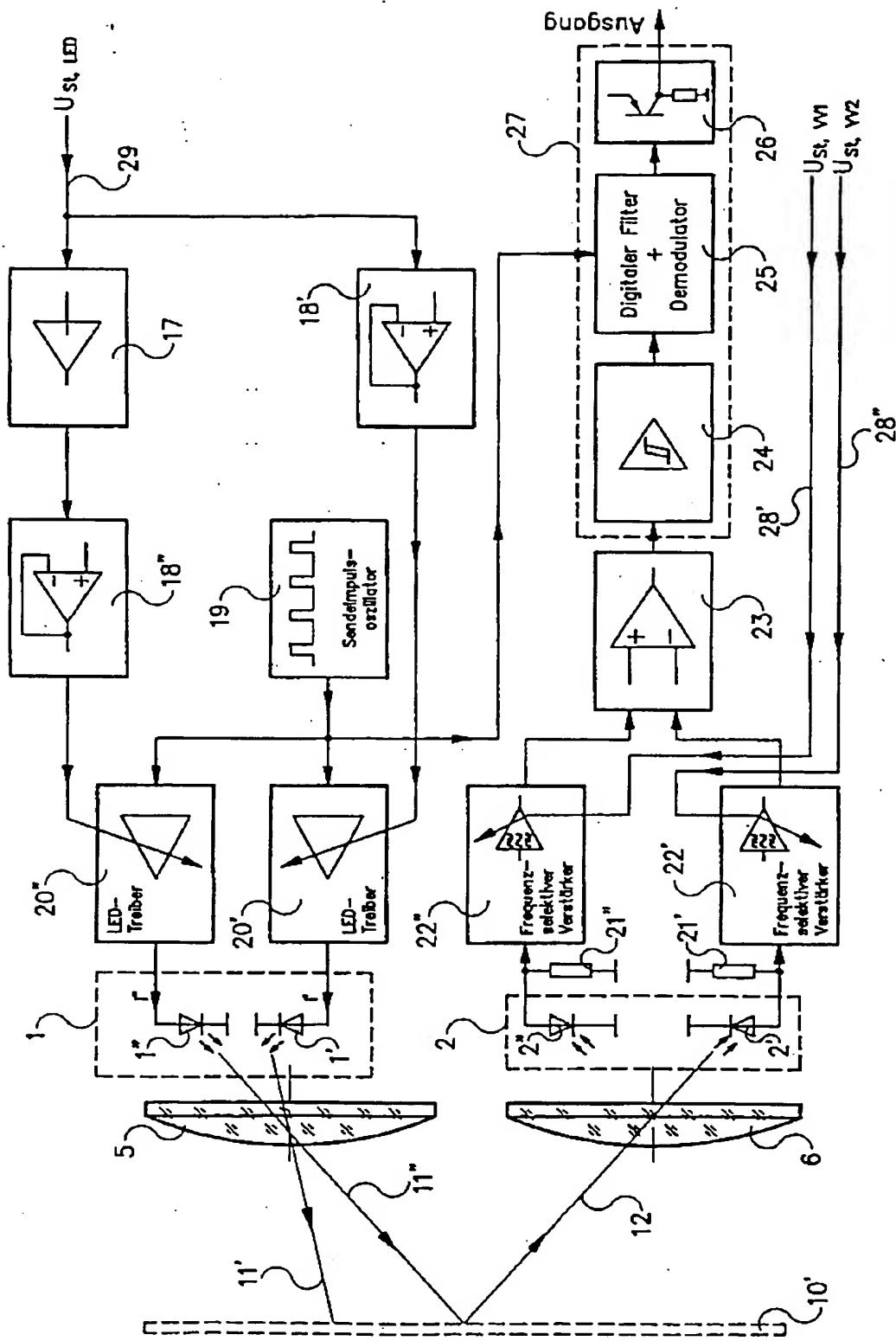
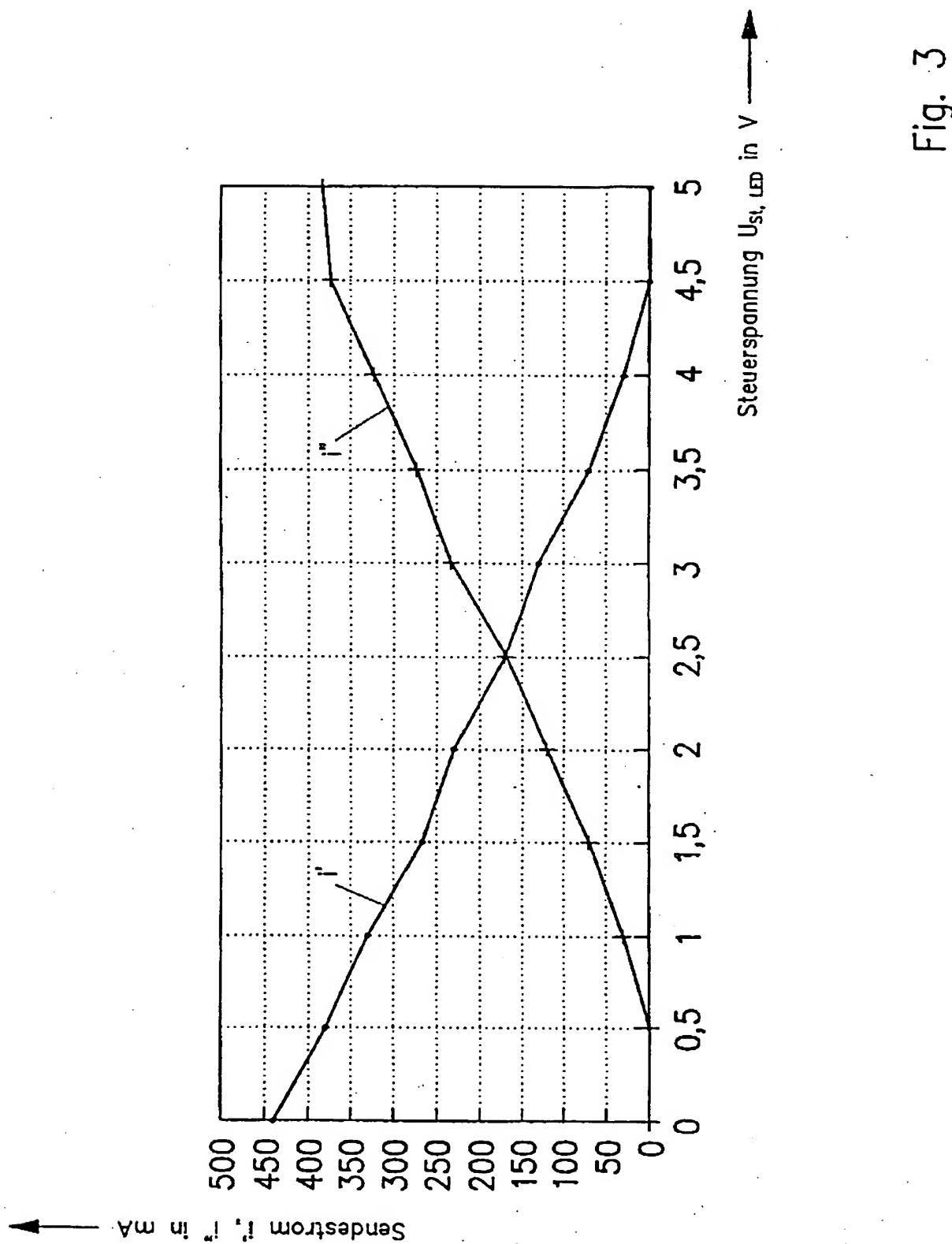


Fig. 1

Fig. 2





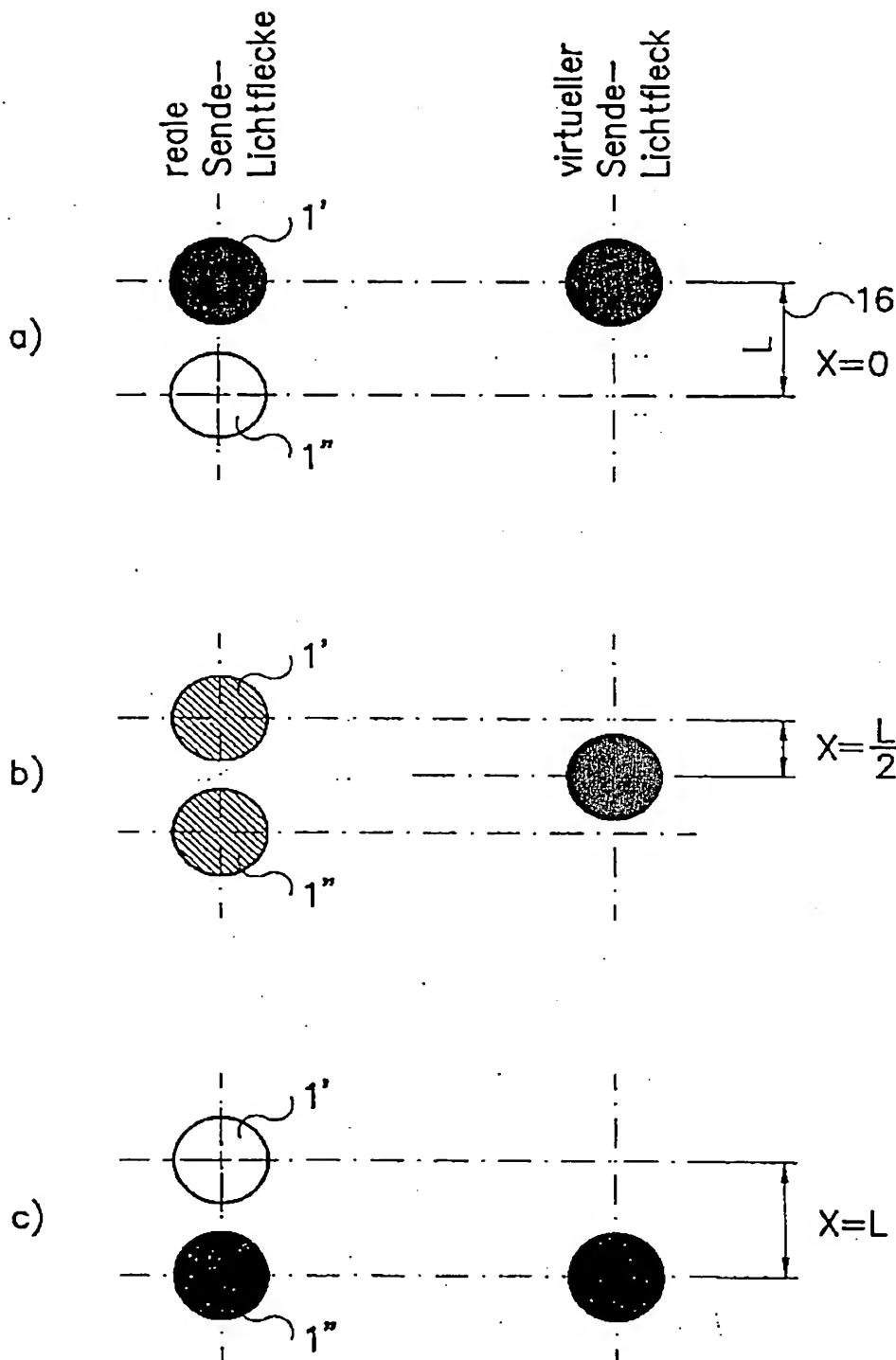


Fig. 4

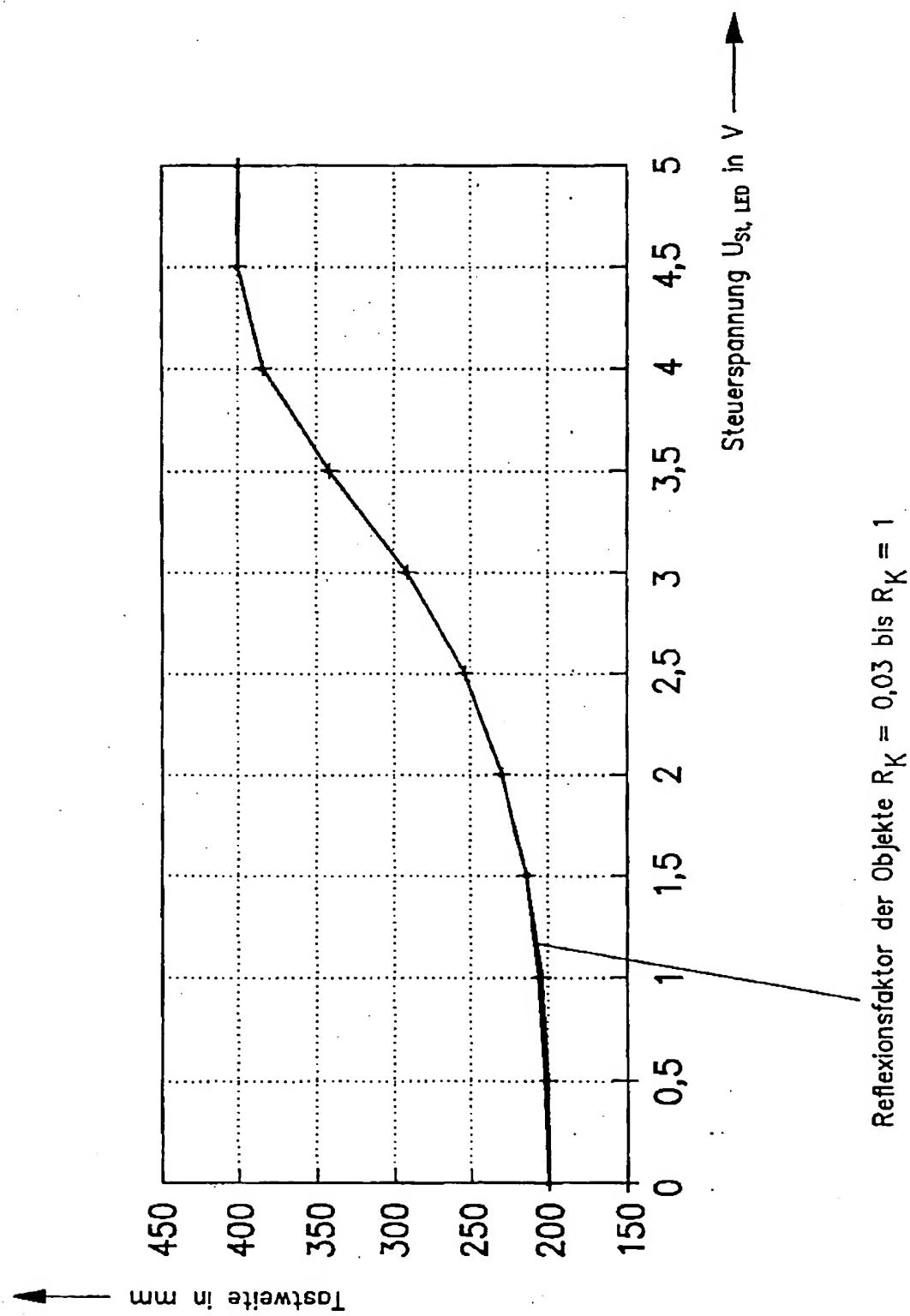


Fig. 5

Reflexionsfaktor der Objekte $R_K = 0,03$ bis $R_K = 1$